

PAT-NO: JP411277288A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11277288 A  
TITLE: NOZZLE FOR LASER TORCH  
PUBN-DATE: October 12, 1999

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
TANI, MAKOTO N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
SUMITOMO HEAVY IND LTD N/A

APPL-NO: JP10084625  
APPL-DATE: March 30, 1998

INT-CL (IPC): B23K026/14, B23K026/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simultaneously supply assist gases of multiple points coaxially to a laser beam with simple constitution by providing an optical member consisting of a material having high transmissibility of the laser beam disposed to close the opening of a nozzle with plural through-holes for blowing the assist gases.

SOLUTION: The front end of a lens holder mechanism 11 housing an f

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-277288

(43) 公開日 平成11年(1999)10月12日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

B 2 3 K 26/14  
26/06

識別記号

F I

B 2 3 K 26/14  
26/06

Z  
A  
C  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-84625

(22) 出願日 平成10年(1998) 3 月30日

(71) 出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

(72) 発明者 谷 誠

神奈川県平塚市夕陽ヶ丘63番30号 住友重  
機械工業株式会社平塚事業所内

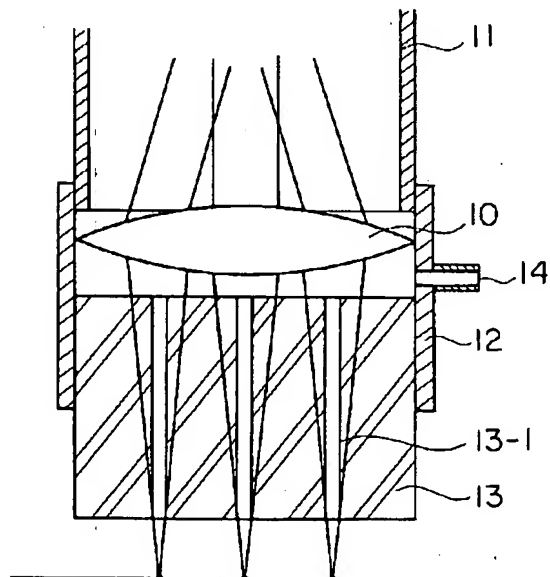
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外1名)

(54) 【発明の名称】 レーザトーチ用ノズル

(57) 【要約】

【課題】 レーザ光の入射角度に制限されない形状で、且つレーザ光と同軸上に1点又は複数点に同時に、アシストガスを供給することを可能にするレーザトーチ用ノズルを提供すること。

【解決手段】 レーザトーチのノズル12に、該ノズルの開口を塞ぐようにレーザ光の透過性の高い材料による光学部材13を設け、該光学部材には、レーザトーチ内に導入されるアシストガス吹き付け用の貫通孔13-1を少なくとも1つ設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学レンズ系を内蔵した筒状のレーザトーチの先端からレーザ光をワークに照射してレーザ加工を行うレーザ加工装置において、前記レーザトーチの先端部を構成しているノズルに、該ノズルの開口を塞ぐように前記レーザ光の透過性の高い材料による光学部材を設け、該光学部材には、前記レーザトーチ内に導入されるアシストガス吹き付け用の貫通孔を少なくとも1つ設けたことを特徴とするレーザトーチ用ノズル。

【請求項2】 請求項1記載のレーザトーチ用ノズルにおいて、前記レーザ光を振らせて前記ワークのあらかじめ定められた複数個所に照射するガルバノスキャナを備え、前記光学部材には、前記ワークのあらかじめ定められた複数個所に対応する個所に複数の前記貫通孔を設けることを特徴とするレーザトーチ用ノズル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、集光レンズのような光学レンズ系を内蔵した筒状のレーザトーチの先端からレーザ光をワークに照射してレーザ加工を行うレーザ加工装置に関し、特にレーザトーチの改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図4を参照して、レーザ加工装置の一例として、ガルバノスキャナを用いてレーザビームをX軸方向、Y軸方向に振らせることでワークの多点を加工するレーザ加工装置について説明する。レーザ発振器41から出力されたレーザビームを、エキスパンダ43、ミラー44を経由させてマスク45に導く。マスク45を通過したパルス状のレーザ光はミラー47により下方に反射される。ミラー47で反射されたレーザ光は、第1のガルバノミラー48、第2のガルバノミラー49によりX方向、Y方向に振られる。レーザ光はf $\theta$ レンズ50を通してワーク51上に設定された加工領域52を照射するように振られる。

【0003】なお、ワーク51はX-Yステージ53上に載置されているが、ここではX-Yステージ53の駆動系についての図示、説明は省略する。また、ミラー47の上方には、レンズ54、CCDカメラ55によりワーク51の位置決めを行うアライメント系が設けられているが、これも説明は省略する。

【0004】通常、第1、第2のガルバノミラー48、49やf $\theta$ レンズ50は筒状のケーシングに収容され、レーザトーチとして構成されている。また、f $\theta$ レンズ50は、周知のように、集光レンズやその他の複数のレンズを組合せて成るものであり、図4では1枚のレンズで代表して示している。

【0005】図5は、レーザ加工装置のうち、レーザ光を1点に照射して加工するレーザ加工装置におけるレーザトーチの一部、特にノズルと呼ばれる先端部を示している。レーザ光を1点に照射して加工する場合には、f

$\theta$ レンズを使用する必要は無く、集光レンズのみを用いる。筒状のケーシング60の下部に集光レンズ61を保持するためのレンズホルダ機構62が組み込まれている。集光レンズ61の下側において、ガラスホルダ63により保持された保護ガラス64によりトーチ内部が保護される。これは、レーザ加工中に生ずる塵埃やガス成分がトーチ内部に侵入しないようにするためである。保護ガラス64の下側にはアシストガス導入ポート65が設けられている。ケーシング60の先端部にはノズルスリーブ66が設けられ、このノズルスリーブ66にノズル67が取り付けられる。ノズルスリーブ66は、集光レンズ61の焦点距離に応じて交換される。

【0006】図5から明らかなように、レーザを1点に照射して加工するレーザ加工装置で使用されるノズル67は、図4で説明したようなレーザ加工装置とは異なり、集光レンズ61からレーザ加工点までの空間内に、レーザ光束の集光形状に合わせたコーン状のものが採用される。このコーン状のノズル67は、材質に金属（アルミや銅）又はテフロンが使用されている。これら金属やテフロンは、使用する波長のレーザ光を透過せず、反射又は吸収する作用がある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】このようなコーン状のノズルは、図4に示されるようなレーザトーチのノズルとしては使用できない。これは、ガルバノスキャナを使用した場合、レーザ光が複数個所に振られるので、レーザ光がコーン状のノズルの内壁に当たってしまうからである。このため、ノズルは筒状にせざるを得ず、この場合、ノズル内に導入されたアシストガスが拡散してしまい、レーザ加工点にうまく作用しないという問題点がある。

【0008】そこで、本発明の課題は、レーザ光の照射位置に制限されない形状で、且つレーザ光と同軸上に1点又は複数点に同時に、アシストガスを供給することを可能にするレーザトーチ用ノズルを提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、光学レンズ系を内蔵した筒状のレーザトーチの先端からレーザ光をワークに照射してレーザ加工を行うレーザ加工装置において、前記レーザトーチの先端部を構成しているノズルに、該ノズルの開口を塞ぐように前記レーザ光の透過性の高い材料による光学部材を設け、該光学部材には、前記レーザトーチ内に導入されるアシストガス吹き付け用の貫通孔を少なくとも1つ設けたことを特徴とするレーザトーチ用ノズルが提供される。

【0010】なお、前記レーザ光を振らせて前記ワークのあらかじめ定められた複数個所に照射するガルバノスキャナを備えたレーザ加工装置の場合には、前記光学部材には、前記ワークのあらかじめ定められた複数個所に

対応する個所に複数の前記貫通孔を設けることを特徴とする。

#### 【0011】

【作用】本発明では、レーザトーチ先端部の光学部材の材質に、使用する波長のレーザ光を透過する材質を採用するため、レーザ光束と同軸上に1点又は多点同時にアシストガスを供給する場合にも、レーザ光束の照射位置に制約されないノズルを構成することができる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】図1は本発明によるレーザトーチ用ノズルの第1の実施の形態を示し、レーザ光軸と同軸上に多点同時にアシストガスを供給する例を示している。レーザトーチの先端部には、 $f\theta$ レンズ10を収容しているレンズホルダ機構11がある。レンズホルダ機構11の先端部には更に、円筒状のノズル12が設けられ、このノズル12を塞ぐように円柱状の光学部材13が設けられている。光学部材13は、レーザ加工点付近まで延び、使用する波長のレーザ光を透過する材質で構成されている。具体的には、波長1.06 $\mu\text{m}$ のYAGレーザ光を使用する場合には、光学部材13は透明体となる合成石英又はBK-7などのガラス材質を用いる。波長9.3 $\mu\text{m}$ 又は10.6 $\mu\text{m}$ のCO<sub>2</sub>レーザ光を使用する場合には、ZnSe（ジंकセレン）を用いる。また、波長355nmや246nmの紫外レーザ光を使用する場合には、合成石英を用いる。一方、ノズル12は材質に金属（アルミや銅）が使用され、側面にはアシストガスの供給口14が設けられている。

【0013】本形態は、図4で説明したようなレーザ加工装置を対象としており、レーザ加工点があらかじめ定められた多点位置であるので、図2に示すように、光学部材13にはレーザ光の照射点に対応させて、アシストガス吹き付け用の貫通孔13-1が複数個（ここでは3個）設けられる。これらの貫通孔13-1は、レーザ光の集光形状に制約されることなく決めることができる。すなわち、従来のコーン状のノズルではレーザ光の集光形状に制限された開口が必要であった。しかし、本形態ではレーザ集光形状より貫通孔13-1の径が小さくても、光学部材13は使用する波長のレーザ光に対して透過性があるため、円柱形状のものにアシストガス供給用の多点の貫通孔13-1を設けた構造のもので良い。

【0014】なお、貫通孔13-1の数や位置は、あらかじめ定められるレーザ加工点に応じて設定される。また、図1では図示を省略しているが、 $f\theta$ レンズ10の下側には、図5で説明したような保護ガラスが設けられる。

【0015】図3は、本発明の第2の実施の形態を示し、レーザ加工装置のうち、レーザ光を1点に照射して加工するレーザ加工装置におけるノズルを示している。この形態では、集光レンズ20を保持しているレンズホルダ機構21の先端部にノズル22が設けられる。ノズル22は、中央部に貫通穴22-1を有し、この貫通穴22-1を塞ぐように光学部材23が設けられる。光学部材23はその中心軸に沿うように貫通孔23-1を有している。光学部材23は、図1で説明した光学部材13と同様の材料が用いられる。また、ノズル22には、アシストガスの供給口24が設けられている。

【0016】この形態では、光学部材23の径及び長さをレーザ光の波長に応じて設定することにより、ファイバ的なレーザ光の導波路として使用できる。

#### 【0017】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば簡単な構造で、レーザ光と同軸上に同時に多点のアシストガスを供給できるようなノズルを提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるレーザトーチ用ノズルの縦断面図である。

【図2】図1に示された光学部材の斜視図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態によるレーザトーチ用ノズルの縦断面図である。

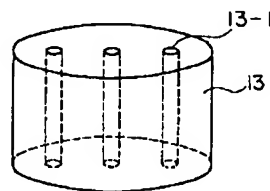
【図4】本発明が適用されるレーザ加工装置の一例を説明するための構成図である。

【図5】従来のレーザトーチ用ノズルの一例の縦断面図である。

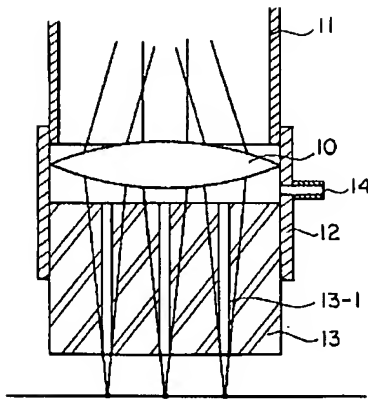
#### 【符号の説明】

- |       |               |
|-------|---------------|
| 10    | $f\theta$ レンズ |
| 11、21 | レンズホルダ機構      |
| 12、22 | ノズル           |
| 13、23 | 光学部材          |
| 14、24 | アシストガスの供給口    |
| 20    | 集光レンズ         |

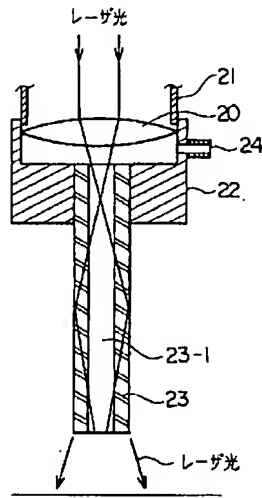
【図2】



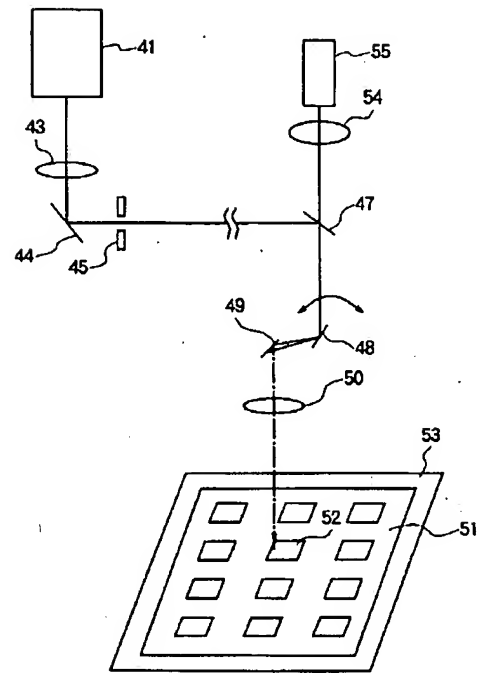
【図1】



【図3】



【図4】



【図5】

